

## **APOYO PSICOEDUCATIVO Y AFECTIVO EN ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE**

**M<sup>º</sup> del Mar Saneiro Silva**

aDeNu UNED: <https://adenu.ia.uned.es> {marsaneiro@madridsur.uned.es}

<http://dx.doi.org/10.17060/ijodaep.2015.n2.v1.338>

*Fecha de Recepción: 11 Octubre 2015*

*Fecha de Admisión: 15 Noviembre 2015*

### **RESUMEN**

Los estudiantes con discapacidad, eligen la modalidad de educación a distancia debido a la necesidad de disponer de contenidos y servicios accesibles, y apoyo de naturaleza psicoeducativa. Para dar respuesta a estas necesidades se ha generado un marco general de apoyo (flujo de aprendizaje, recursos y servicios) integrado en un curso facilitado a través de un entorno virtual de aprendizaje (VLE), con una arquitectura abierta, que puede ser integrada en las distintas plataformas actuales de aprendizaje para apoyar un proceso de aprendizaje inclusivo en el ámbito de la Educación Superior. A partir de los resultados de la evaluación de estos servicios en distintas universidades, se constata la necesidad de ampliar el ámbito en el que se facilita apoyo psicoeducativo, mediante la inclusión de los aspectos afectivos en el modelo de usuario. Para ello, se desarrollan nuevas aproximaciones metodológicas, enriqueciendo el proceso de adaptación y personalización, a partir de la investigación sobre detección, reconocimiento y etiquetado de estados emocionales. Esta información, será posteriormente utilizada como indicadores, para elicitar recomendaciones afectivas a lo largo del flujo de aprendizaje. Finalmente se describen los objetivos del trabajo actual que se desarrolla para mejorar la provisión de apoyo afectivo en entornos reales de aprendizaje.

**PALABRAS CLAVE:** Apoyo psicoeducativo adaptado y dinámico, estado afectivo, discapacidad, personalización de estrategias de aprendizaje, modelo de usuario, entorno virtual de aprendizaje.

### **ABSTRACT**

The students with disability are choosing either distance or blended learning are in the need of accessible learning contents and services, as well as of psycho-educational support. To cope with their needs, a support framework (learning flow, adapted resources and services) integrated into a course delivered through a virtual learning environment (VLE) through a standards-based open architecture focused on supporting inclusive learning at Higher Education has been developed. The results obtained from the evaluation of the mentioned services in different large, medium and small

universities, showed the need of to extend the scope of the psychoeducational support provided through the inclusion of affective issues into the user profile. In order to achieve this objective, new methodological approaches are being developed enriching the adaptation and personalization process. This information can be used as additional indicators guiding the elicitation of affective recommendations along the learning flow. Finally, the research objectives and present on-going work towards understanding the affective support needed in real educational scenarios have been described

**KEYWORDS:** Dynamic and adaptive psycho-educational support, affective states, disabilities; personalization learning strategies and scenarios; e-learning platforms; user model; virtual learning environment.

### 1. INTRODUCCIÓN

Más de 1.000 millones de personas viven con algún tipo de discapacidad o diversidad funcional, según datos de la OMS (2013) en su Informe Mundial sobre Discapacidad. Estas personas presentan peores resultados académicos y como consecuencia, presentan una mayor tasa de pobreza y desempleo. Se podría concluir, que la educación de las personas con discapacidad debería ser considerada como un proceso continuo en la vida del individuo, que debe adaptarse a sus necesidades y capacidades específicas con el fin de garantizar su participación en la sociedad, desde el principio de la igualdad de oportunidades. Cada uno de estos aspectos, conlleva importantes implicaciones a la hora de diseñar e implementar programas educativos en los que puedan participar personas con diversidad funcional: 1) La formación como un proceso continuo, en el que los ciudadanos de nuestro tiempo deben adaptarse a las nuevas demandas que le plantea este mundo en constante cambio.; 2) Este proceso no solo afecta al ciudadano ya que todos los servicios, recursos y metodologías educativas deben adaptarse a los grandes y vertiginosos cambios experimentados por la sociedad actual, entre los que se incluye la integración de los avances tecnológicos en la educación; 3) Esos recursos y metodología deben adaptarse de acuerdo a las necesidades y capacidades específicas del individuo, por lo que la accesibilidad y personalización de contenidos y flujos de aprendizaje, son criterios imprescindibles a cumplir para que todas las iniciativas orientadas a la educación, garanticen la participación de este colectivo bajo el principio de igualdad de oportunidades.

Las denominadas Tecnologías de la Sociedad de la Información y de la Comunicación (TIC), son esenciales en el proceso formativo de este grupo poblacional, permitiendo a las personas con diversidad funcional cumplir con un sueño perseguido durante siglos como es el de participar en igualdad de condiciones y oportunidades en nuestra sociedad. Sin embargo, este colectivo encuentra numerosos problemas a la hora de acceder a los contenidos, servicios y recursos educativos integrados en VLE. La ausencia de accesibilidad, adaptación y personalización de los mismos, hace que un entorno diseñado con el objetivo de facilitar la formación desde una perspectiva inclusiva se convierta en una barrera en sí mismo.

Es el avance en la solución a estos temas abiertos, el principal objetivo de los contenidos recogidos en este artículo, en el que se recogen diversas investigaciones centradas en la provisión de apoyo psicoeducativo en VLE, orientadas a facilitar la educación y posterior integración en la sociedad de las personas con discapacidad, asumiendo los principios de accesibilidad, adaptación y personalización y considerando aspectos hasta ahora relegados en el ámbito de la educación a distancia como son los estados emocionales y afectivos implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Desde un punto de vista educativo y tecnológico, estas actividades de investigación pretenden aplicar los avances experimentados en el área del I+D en este campo, sin embargo de un punto de vista humano su objetivo es establecer importantes diferencias en la forma en la que los estudiantes,

y de manera específica aquellos que presentan diversidad funcional, pueden llegar a participar en el ámbito educativo.

## **2. ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN ORIENTADAS A LA PROVISIÓN DE APOYO PSICOEDUCATIVO Y AFECTIVO EN VLE**

En esta sección, se presentan los principales hallazgos encontrados en los trabajos de investigación reseñados en este artículo, que han permitido avanzar en el campo de estudio centrado en la provisión de apoyo psicoeducativo en Educación Superior, a estudiantes en general y de manera más específica a aquellos que presentan algún tipo de diversidad funcional.

### **2.1 Integración de apoyo adaptativo en sistemas de manejo instruccional. Estrategias psicoeducativas**

En esta sección se presentan las actividades orientadas a la creación y evaluación, de un marco apoyo psicoeducativo adaptativo y personalizado en VLE; destinado a mejorar las competencias de los alumnos y de manera específica las de aquellos que presentan diversidad funcional con alteraciones en las funciones sensoriales (visión y audición) y cognitivas (déficit de atención, dislexia). Los trabajos de investigación realizados, se han desarrollado al amparo de dos proyectos uno a nivel europeo denominado EU4ALL (IST-2006-034778) y otro de carácter nacional A2UN@ (TIN2008-06862-C04-01/TSI y TIN2008-06862-C04-00/TSI). El objetivo principal de ambos proyectos, es apoyar el aprendizaje inclusivo en un ciclo educativo como es el de la Educación Superior, en el que los alumnos en general y en particular aquellos que presentan discapacidad, a menudo echan en falta el apoyo recibido que les permitió superar con éxito los ciclos formativos anteriores.

Para la provisión de apoyo psicoeducativo se elaboró un diseño instruccional desarrollado sobre el curso "Descubriendo la Plataforma", en el que todos los recursos y contenidos, han sido implementados siguiendo una perspectiva inclusiva y personalizada, teniendo en cuenta la diversidad de estudiantes. El marco de apoyo ha sido desarrollado, a través de la especificación IMS-LD (Instructional Management System- Learning Design) y ha sido implementado a través del soporte proporcionado por la plataforma aprendizaje dotLRN, en la que los distintos elementos se estructuran y muestran como unidades de aprendizaje adaptadas a las necesidades específicas de los estudiantes con discapacidad y/o dificultades de aprendizaje en Enseñanza Superior (dislexias, déficits auditivos, problemas atencionales, etc.). En la Figura 1, se muestra el flujo de aprendizaje, los distintos elementos a los que el alumno accede en los que se han integrado estrategias de aprendizaje dirigidas a mejorar las competencias del usuario para conseguir atender sus necesidades de forma interactiva, a través de distintos caminos de aprendizaje prediseñados. Así, la atención a la diversidad se integra con la ofrecida al resto de sus compañeros, consiguiendo resultados idóneos que pueden ser reutilizados en diferentes contextos y cursos.

En Del Campo et al. (2010), se describe paso a paso el proceso de diseño, así como cada una de las adaptaciones realizadas (formato, flujo, contenidos) referidas a las distintos elementos en él integrados (p.e. actividades de enriquecimiento, de evaluación, de comunicación, de trabajo colaborativo, etc.).

Posteriormente, este curso se englobó en una estructura de servicios psicoeducativos más amplia mostrada en la Figura 2, en el que participan tanto los alumnos como de los diferentes profesionales (profesores, personal de administración y servicios, unidades o servicios de atención específica, etc.) que participan en proceso de enseñanza-aprendizaje.

Figura 1. Diagrama de actividades

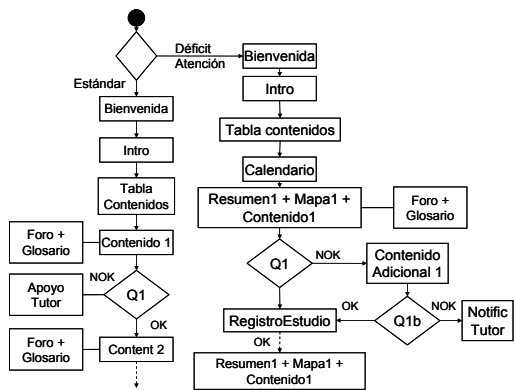
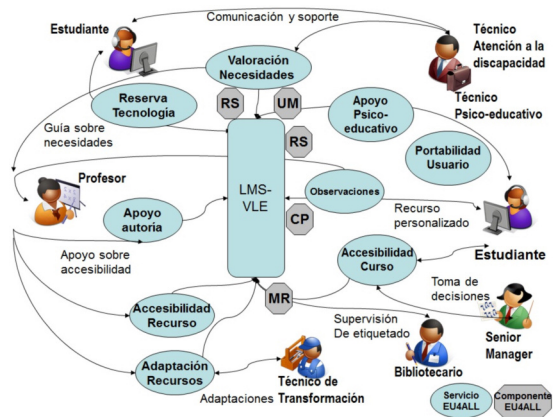


Figura 2. Relaciones entre los actores, servicios y componentes en EU4ALL.



Esta estructura de servicios de apoyo, descrita con mayor detalle en Rodríguez-Ascaso et al. (2011), engloba distintos servicios y escenarios de aprendizaje en los cuales se han implementado. La idoneidad y flexibilidad de éstos, así como los recursos en ellos integrados se evaluaron en universidades de pequeño, mediano y gran tamaño, mostrando unos resultados muy positivos y poniendo de manifiesto la necesidad de ampliar el apoyo psicoeducativo facilitado al ámbito de las emociones experimentadas por los alumnos a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

2.2 Detección de estados afectivos en VLE

A partir de la experiencia adquirida en los proyectos comentados, se constató la importancia de ampliar el modelo de apoyo psicoeducativo prestado al usuario, mediante la inclusión del estado afectivo o emocional del sujeto, como una variable importante a la hora de facilitar o inhibir la pues-

ta en marcha de procesos cognitivos y metacognitivos de una manera adecuada en relación a la resolución de las tareas propuestas en el ámbito académico.

Los sistemas adaptativos pueden ser utilizados para detectar y reconocer cambios en estos factores, y podrían ser utilizados para influir en la dimensión afectiva del aprendiz.

Partiendo de este conocimiento, se desarrollaron distintas actividades de investigación al amparo del proyecto nacional, MAMIPEC (TIN2011-29221-C03-01). El objetivo de éstas, es explorar la aplicación del denominado "Affective Computing" o lo que es lo mismo, la inclusión de los aspectos afectivos como parte esencial de la interacción hombre-máquina, en sistemas de aprendizaje accesibles y personalizados. En Santos et al. (2012) y Manjarrés et al. (2013), se discuten algunos de los aspectos relevantes a considerar cuando se pretende facilitar recomendaciones afectivas personalizadas de acuerdo con las necesidades y competencias reales del individuo. Estos factores han sido identificados a través de la aplicación de una metodología de elicitación denominada "TORMES", centrada en el usuario involucrando a todos los perfiles profesionales, que participan en el proceso de enseñanza y por tanto podrían participar en el proceso de creación y provisión de recomendaciones de naturaleza afectiva. En términos generales los evaluadores que analizaron las recomendaciones generadas, las valoraron como muy adecuadas a la hora de ser aplicadas en un contexto de intervención psicopedagógica.

A partir de las experiencias descritas en las publicaciones anteriormente citadas, se constató que existe una estrecha relación entre los diversos estados afectivos que puede presentar el aprendiz, y los resultados finales que éste puede obtener del proceso de aprendizaje. Sin embargo la afectividad no ha sido uno de los temas a considerar por parte de los profesionales que desarrollan su labor en la modalidad educativa de aprendizaje a distancia (ni en la opción tradicional ni en la alternativa virtual).

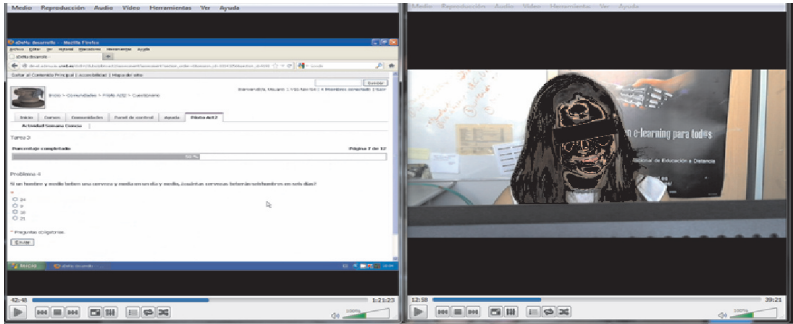
La recogida y el procesamiento de datos para detectar e identificar emociones presentes en entornos educativos, es en la actualidad un tema de investigación candente. Se emplean desde hace tiempo, sensores que recogen datos sobre las distintas variables fisiológicas presentes en los distintos estados afectivos tales como temperatura, presión sanguínea, tasa respiratoria, movimientos corporales, respuesta galvánica de la piel, etc. La clave todavía pendiente de resolver, es como determinar el estado emocional del aprendiz y como éste se relaciona con los procesos cognitivos y metacognitivos, implicados en la adquisición y puesta en práctica de conocimientos. Con el fin de resolver esta cuestión, en Salmerón et al. (2013), se presenta la aproximación multimodal que se ha tomado en el grupo de investigación al que pertenece la autora de este artículo, para recoger y procesar datos que permitan detectar y etiquetar emociones mostradas por el individuo durante su interacción con un entorno de aprendizaje dado. Para ilustrar esta aproximación se ha planteado un contexto educativo centrado en la resolución de problemas matemáticos. Los diferentes estados afectivos se establecen, a partir del análisis efectuado sobre un conjunto de datos, recogidos de forma simultánea. Se han aplicado técnicas de minería de datos, sobre la información subjetiva relativa a opiniones y valoraciones aportadas por el sujeto a través de la realización de reportes emocionales, en los que concreta y comenta las emociones que ha experimentado mientras realizaba la tarea experimental propuesta, las variaciones fisiológicas mostradas por los participantes en el experimento, resultados del individuo en test de personalidad e información recogida a partir de sus interacciones con el teclado y el ratón.

A partir de los resultados de este experimento, y siguiendo la línea de investigación centrada en una perspectiva multimodal, en Saneiro et al. (2014), se amplía el número de variables a considerar mediante el registro de los movimientos corporales y expresiones faciales mostradas por el individuo a lo largo de su interacción con el sistema virtual de aprendizaje. En este trabajo se establece una nueva metodología de detección y etiquetado de emociones, como resultado de la implicación

**APOYO PSICOEDUCATIVO Y AFECTIVO EN ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE**

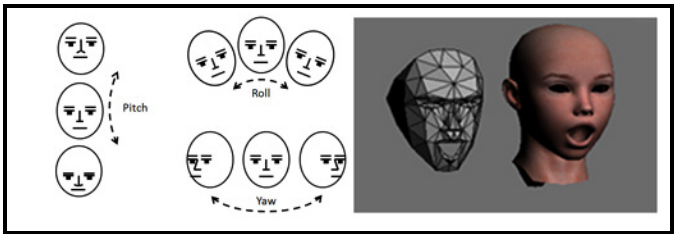
de un experto educativo que analiza los movimientos corporales y faciales del aprendiz, registrados mediante una grabación en tiempo real de los participantes en el experimento, tal y como puede verse en la Figura 3, mientras realizaban una serie de tareas de resolución de problemas matemáticos.

*Figura 3. Videos del Escritorio de un participante empleados en el proceso de anotación de emociones mostradas en tiempo real.*



Las expresiones faciales y movimientos corporales registrados, posteriormente serán categorizados de acuerdo a una serie de etiquetas predefinidas, como las Unidades de Acción facilitadas por el Action Unit Face Tracking SDK's. Esta herramienta, como puede verse en la Figura 4, analiza los datos procedentes de una cámara Kinect a partir de la posición de la cabeza y las expresiones faciales mostradas en tiempo real.

*Figura 4. Unidades de Acción extraídas a partir del Face Tracking SDK Kinect for Windows.*



Este análisis se verá complementado con la información sobre la interacción global del individuo (teclado, ratón, número de errores/aciertos, cambios fisiológicos, auto-informes sobre el estado emocional valorado de manera subjetiva por el participante, etc), mientras realiza tareas en las que se requiere la utilización de determinados procesos cognitivos tales como atención, memoria, razonamiento, etc. El análisis global de todos estos datos, puede reportar grandes beneficios en el estudio, detección y etiquetado de emociones asociadas al proceso de enseñanza-aprendizaje.

El objetivo fundamental de estas actividades de investigación es la creación de un sistema basado en la minería de datos que pueda en un futuro identificar de manera automática estos estados y

sus cambios; para a partir de esta información facilitar el apoyo psicoeducativo afectivo adecuado a sus necesidades.

Parte de este apoyo psicoeducativo puede ser facilitado a través de recomendaciones de carácter educativo, en cuyo diseño y contenido se han considerado afectos afectivos. Hasta la fecha, existen distintos sistemas recomendadores empleados en escenarios educativos que han considerado los aspectos emocionales para dar soporte educativo, empleando componentes externos que trabajan en función de la información afectiva del individuo. Sin embargo, conseguir información emocional del aprendiz no es una tarea fácil, por lo que es necesario que los sistemas recomendadores empleados en contextos educativos sean revisados para que sean capaces de detectar cuando, cómo, porqué se debería ofrecer una determinada recomendación.

En Santos & Saneiro (2014), se describe el trabajo realizado para elicitación de recomendaciones afectivas de carácter educativo, a través de la ampliación de una metodología empleada en investigaciones anteriores, que permitirá identificar recomendaciones beneficiosas para el aprendiz. Las actividades propuestas se han realizado mediante la utilización de la metodología TORMES.

En estas actividades de investigación, las recomendaciones facilitadas no se basan únicamente en los resultados que obtiene el alumno cuando desarrolla una determinada tarea, sino que se establecen considerando además otro tipo de información como son las expresiones faciales y movimientos corporales mostrados por el sujeto que pudiesen estar relacionados con determinados estados afectivos tales como (aburrimiento, sorpresa, confusión, bajos niveles de motivación, etc.); información sobre emociones que ha sentido el participante durante la realización de la tarea propuesta y, por último y no por ello menos importante en la información facilitada por educadores de amplia experiencia que han participado en la selección, contenido, momento y forma en la que se debían facilitar las recomendaciones.

### **2.3 Factores ambientales y apoyo psicoeducativo afectivo en entornos reales de aprendizaje.**

A partir de los resultados obtenidos en las experiencias de investigación descritas en la sección anterior, se constató la necesidad de explorar de manera más profunda la influencia de las características del contexto en el que se produce el aprendizaje.

La toma de conciencia sobre los aspectos contextuales y su influencia sobre el rendimiento del aprendiz, es uno de los mayores retos a los que se enfrenta en la actualidad, el conjunto de investigaciones centradas en el análisis y mejora del apoyo afectivo psicoeducativo facilitado al alumnado. Con este objetivo en mente, se desarrollaron una serie de actividades de investigación cuyos resultados se recogen en Santos & Saneiro (2015), en el que se muestran los avances realizados en la investigación sobre el potencial que ofrece la denominada Inteligencia Artificial, para generar recomendaciones que permitan un mayor grado de interactividad en un entorno real de aprendizaje en el que los aspectos emocionales pueden incidir de manera determinante en el rendimiento del alumno. Para ello, se ha elegido un escenario de aprendizaje considerado como altamente elicitor de emociones, concretamente se ha propuesto la preparación de un examen oral en un segundo idioma.

Teniendo en cuenta la dificultad que supone la utilización y adquisición de determinados materiales empleados en Inteligencia Ambiental, en esta experiencia se ha utilizado un novedoso recurso, como es Arduino. Se trata de una plataforma electrónica abierta de prototipado, que permite tanto la detección de cambios afectivos en el aprendiz, como la presentación de recomendaciones interactivas (sonidos, señales visuales, avisos táctiles, etc.) en tiempo real. Para ello se ha construido una Plataforma Recomendadora (AIRCAP), basada en la Inteligencia Ambiental que considera los factores contextuales, y permite que las recomendaciones ofrecidas se presenten simultáneamente a través de distintos canales sensoriales de comunicación, con los consiguientes beneficios



que ésto puede reportar a alumnos con discapacidad (sensorial y cognitiva). Se trata de un trabajo pionero tanto a nivel metodológico como práctico, al tratarse de la primera iniciativa de apoyo psicoeducativo con recomendaciones afectivas de naturaleza interactiva considerando los factores contextuales presentes en el entorno educativo.

Este sistema ha sido evaluado por usuarios (expertos en recomendaciones, en inteligencia artificial, así como estudiantes). Los resultados muestran que la metodología TORMES empleada, efectivamente detecta situaciones problemáticas a nivel afectivo, que hacen necesaria una recomendación. Sin embargo el nivel de intrusividad es muy alto debido al malestar que provocan los sensores empleados para la detección de señales fisiológicas, es necesario por tanto mejorar este aspecto de cara a la obtención de datos concluyentes.

### CONCLUSIONES

Se abren nuevas perspectivas para avanzar en el campo de la personalización y la adaptación de las recomendaciones ofrecidas a los alumnos, ya que existen numerosas posibilidades gracias a la gran variedad de recursos y dispositivos disponibles. Los alumnos con alteraciones en funciones señoriales tales como la visión, la audición, podrán beneficiarse de diferentes alternativas más adaptadas a sus necesidades (p.e. un estudiante con déficit auditivo podrá recibir en tiempo real y sin interrupciones, feedback y recomendaciones a través de la utilización de señales visuales con diferentes frecuencias, colores, etc.).

Aunque como se ha podido comprobar, se han experimentado grandes avances en la provisión de apoyo psicoeducativo afectivo a estudiantes con y sin diversidad funcional en el ámbito de la Educación Superior, existen todavía muchos temas abiertos que requieren una investigación más amplia con el fin de que los resultados encontrados en entornos artificiales puedan ser trasladados a contextos reales de aprendizaje.

En este artículo y en las publicaciones en él comentadas, se han dejado una serie de puertas abiertas a nuevas investigaciones, desarrollos y enfoques. En este sentido, cabe destacar los siguientes aspectos:

- Es prioritario establecer metodologías y guías de buenas prácticas que ofrezcan un marco estandarizado a partir del cuál, diseñar e implementar contenidos y flujos de aprendizaje adaptados a las necesidades, preferencias y competencias de los alumnos, especialmente para aquellos colectivos que presentan diversidad funcional.

- Para que el apoyo psicoeducativo facilitado al estudiante responda a todas las necesidades detectadas, es esencial seguir avanzando en la metodología y procedimientos orientados a la detección, reconocimiento y etiquetado de estados emocionales que puedan en un momento dado influir de manera negativa en el rendimiento a nivel social y académico.

- El apoyo psicoeducativo afectivo facilitado no será realmente eficaz y eficiente si los distintos sistemas instruccionales no pueden responder de manera automática y en tiempo real a los cambios emocionales que experimenta un alumno a lo largo del proceso de aprendizaje.

- La investigación en materia de dotación de apoyo, debe avanzar a la misma velocidad que las TIC s, empleada por los alumnos con discapacidad. Para ello es necesario, realizar un estado del arte permanente que permita conocer y aplicar los posibles beneficios que cualquier avance en este ámbito puedan producir en la mejora de las competencias personales, funcionales y académicas del alumno.

### REFERENCIAS

- Rodríguez-Ascaso, A.; Boticario, J.; Finat, C.; Del Campo, E.; Saneiro, M.; Alcocer, E.; Gutiérrez y Restrepo, E.; Mazzone, E. (2011). Inclusive Scenarios to Evaluate an Open and Standards-Based



- Framework that Supports Accessibility and Personalisation at Higher Education. HCI (8) 2011: 612-621. Universal Access in Human-Computer Interaction. Applications and Services. Volume 6768. Publisher: Springer Verlag.
- Del Campo, E., Saneiro, M., Montecelo, M. F., Raffenne, E., Rodríguez-Ascaso, A., Santos, O. C., & Boticario, J. G. (2010). Apoyo adaptativo basado en IMS-LD y estrategias psico-educativas para la familiarización de estudiantes con discapacidad con su entorno virtual de aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia RIED*, 13(2), 133–166.
  - IMS. (2003). IMS Learning Design. Retrieved April 13th, 2006, from [www.imsglobal.org](http://www.imsglobal.org)
  - Manjarrés, A., Santos, O.C, Boticario, J., Saneiro, M. (2013). Open Issues in Educational Affective Recommendations for Distance Learning Scenarios. In *User Modeling, Adaptation, and Personalization, UMAP 2013 Extended Proceedings*, pp. 25-32.
  - OMS (2013). Informe Mundial sobre Discapacidad
  - Salmeron-Majadas, S., Santos, O.C., Boticario, J., Cabestrero, R., Quirós, P., Saneiro, M. (2013). Gathering Emotional Data from Multiple Sources. *Proceedings of the 6th International Conference on Educational Data Mining. EDM 2013*: pp. 404-405. Memphis, Tennessee, USA
  - Saneiro, M.; Santos, O.C.; Salmeron-Majadas, S.; and Boticario, J. (2014). Towards Emotion Detection in Educational Scenarios from Facial Expressions and Body Movements through Multimodal Approaches. *The Scientific World Journal*, vol. 2014.
  - Santos, O.C., Boticario, J.G., Arevalillo-Herraez, M., Saneiro, M., Cabestrero, R., del Campo, E., Manjarrés, Riesco, A., Moreno-Clari, P., Quiros, P., and Salmeron-Majadas, S. (2012). MAMIPEC - Affective Modeling in Inclusive Personalized Educational Scenarios. In *Bulletin of the Technical Committee on Learning Technology. Special Issue Articles: Technology-Augmented Physical Educational Spaces*, vol 14 (4), October, 35-38, 2012.
  - Santos, O.C.; Saneiro, M.; Salmeron-Majadas, S.; Boticario, J. (2014). A Methodological Approach to Eliciting Affective Educational Recommendations. *ICALT, 2014*, pp. 529-533, doi:10.1109/ICALT.2014.234
  - Santos, O. C., Saneiro, M., Boticario, J., Rodríguez-Sánchez, C. (2015). Towards Interactive Context Aware Affective Educational Recommendations in Computer Assisted Language Learning. *New Review of Hypermedia and Multimedia*, pp.1-31. Taylor & Francis. DOI:10.1080/13614568.2015.1058428

